

# LES USAGES HISTORIQUES DES SOLS FORESTIERS



*Xavier Rochel – LOTERR– Université de Lorraine*

*Jean-Luc Dupouey – INRA-Université de Lorraine – UMR Ecologie et Ecophysiologie forestière*

*Etienne Dambrine – INRA – Université de Savoie - UMR 042 CARTEL*

*Christophe Schwartz – INRA- Université de Lorraine – UMR 1120 Sols et Environnement*

*Jérôme Cortet– CEFE – UMR 5175 - Laboratoire de Zoogéographie, Université de Montpellier*

# 1. PRATIQUES

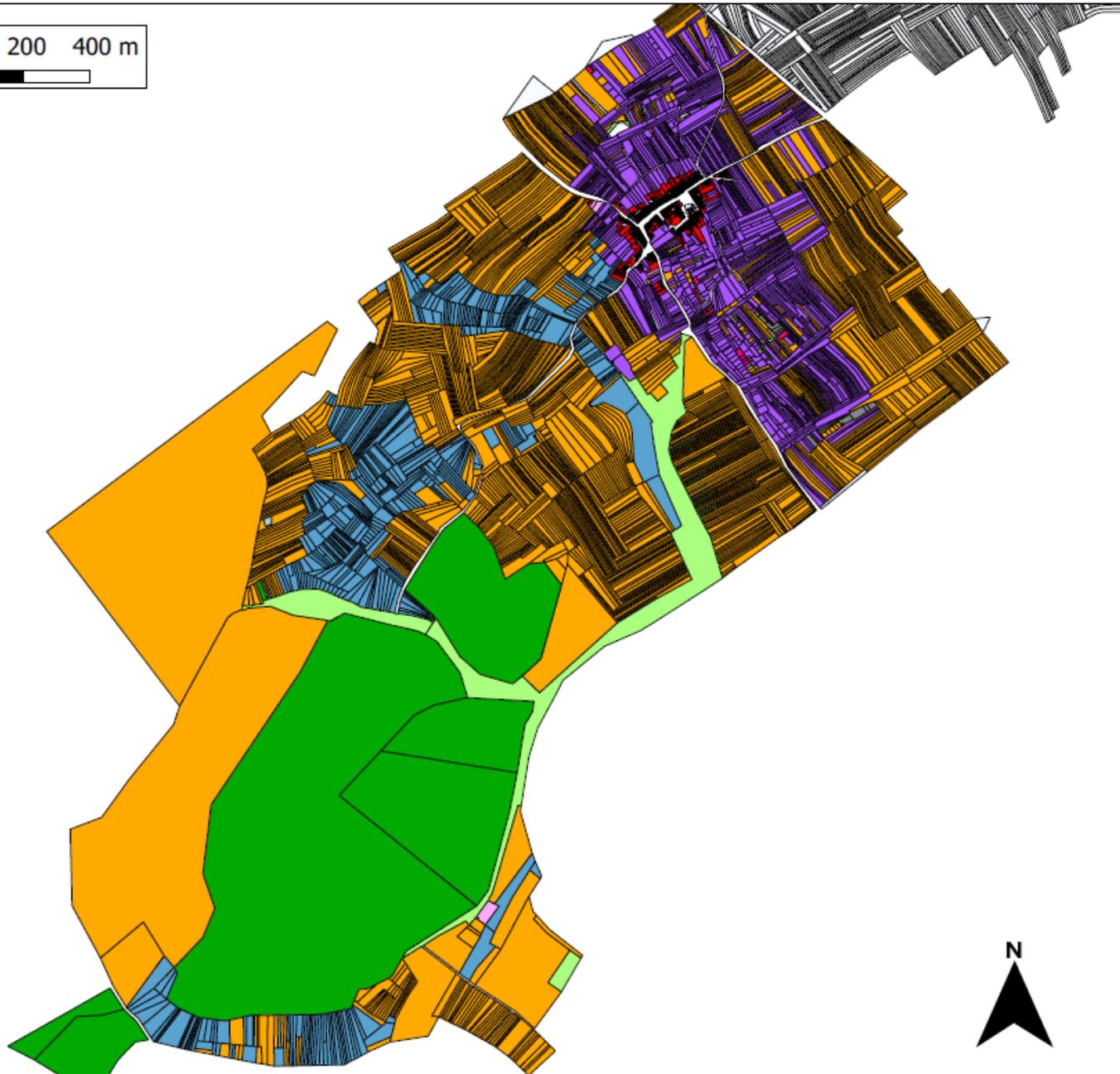
*De l'histoire des forêts à  
l'histoire des sols ?*

*« Très riches heures  
du Duc de Berry », 1411-?  
Mois de novembre*



Atelier REGEFOR 2013 – 10, 11, 12 juin 2013

0 200 400 m



### Légende

occupation du sol

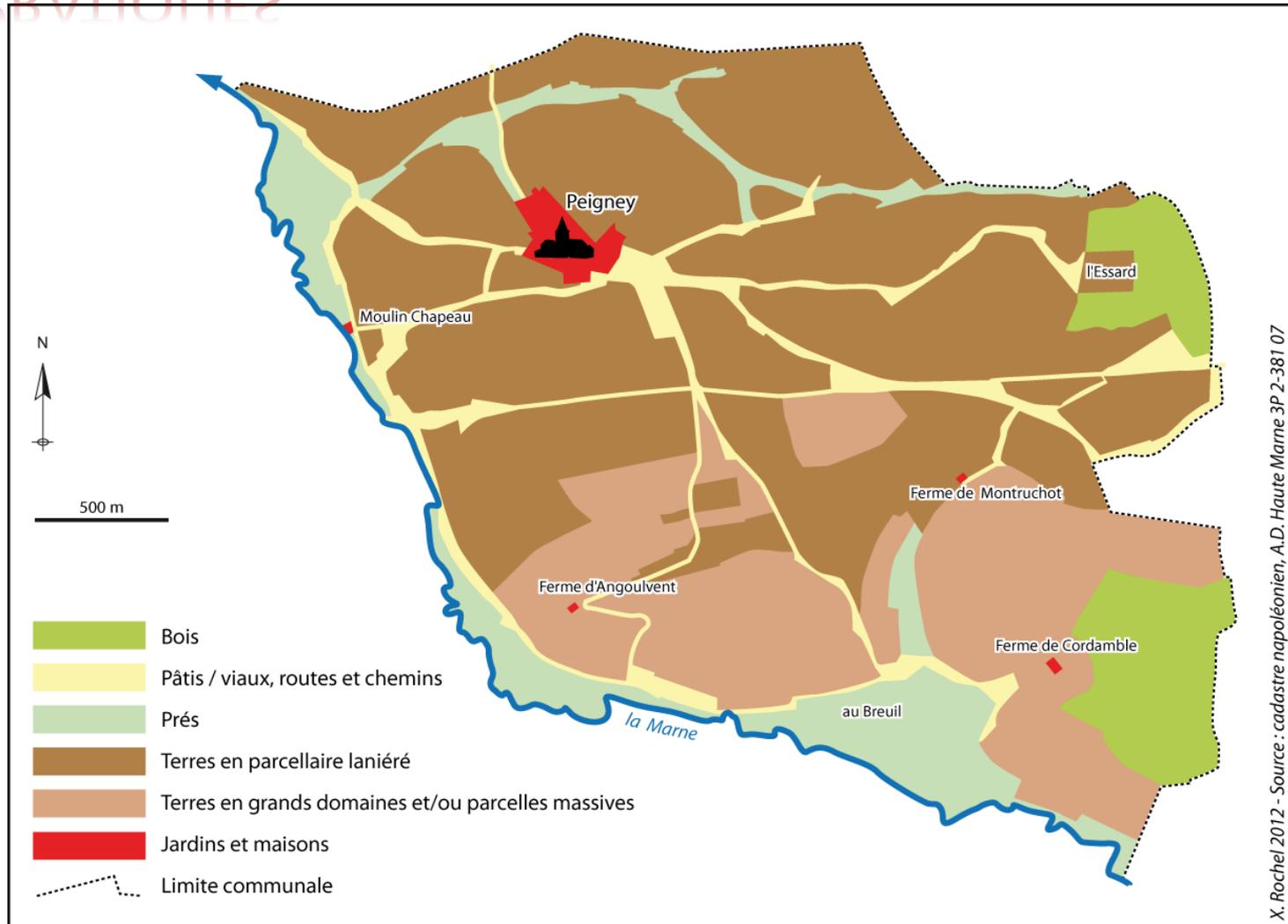
-  bâti
-  bois
-  chenevière
-  pré
-  terre
-  terres vaines et pâquis
-  mare
-  terrain planté
-  vigne
-  verger
-  jardin
-  autres

Domèvre-en-Haye  
Occupation du sol en 1836  
Source : cadastre dit  
napoléonien  
ADMM Edpt 159 1G 4  
ADMM 3P Toul 34





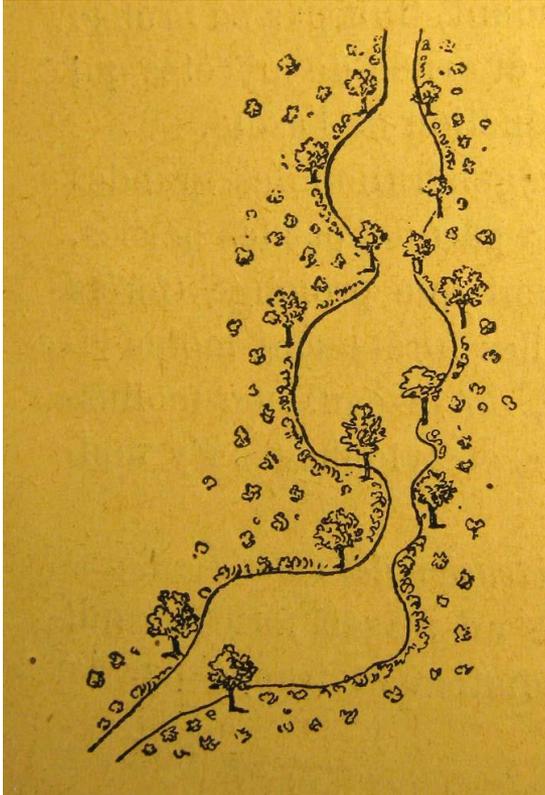
# 1. PRATIQUES



Occupation du sol à Peigney (52) d'après le cadastre « napoléonien »

Source : A.D.H.M. 3P 2-382 07

# 1. PRATIQUES



« Le grand art du berger, c'est de connaître, d'utiliser et d'étendre les vides de la forêt. Dans tout massif régulièrement pâturé, les clairières sont reliées entre elles, d'abord par de simples couloirs, puis par des sentiers, et enfin par de grands chemins. »

Alphonse Mathey. Le pâturage en forêt. Besançon, Jacquin, 1900, 172 p.

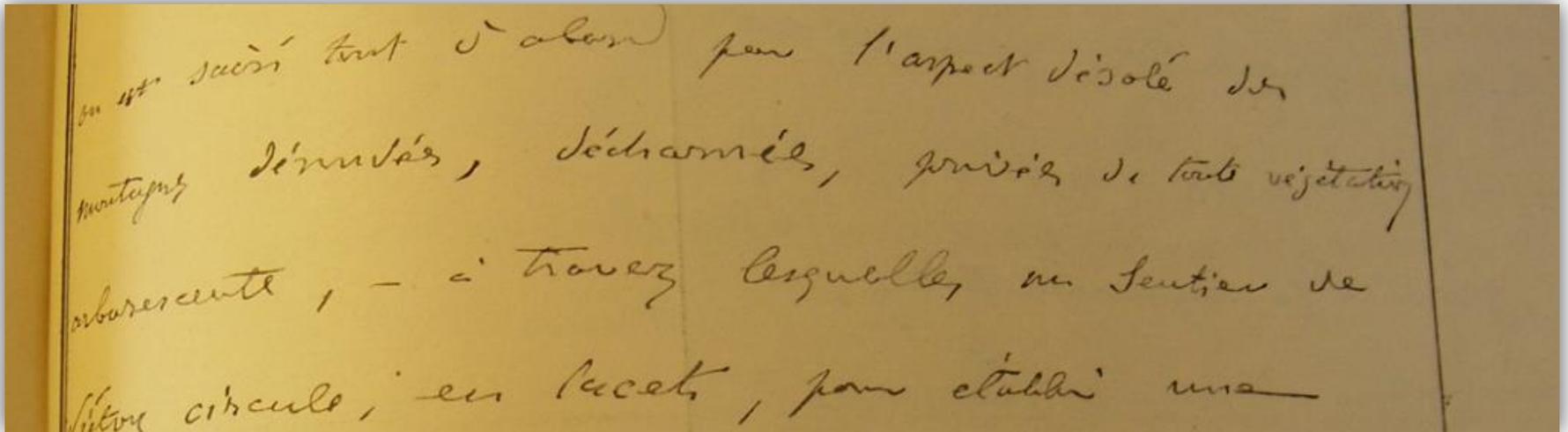
# 1. PRATIQUES



*Constant Troyon.  
Vaches paissant dans la clairière,  
ou la sieste du vacher, v. 1840*

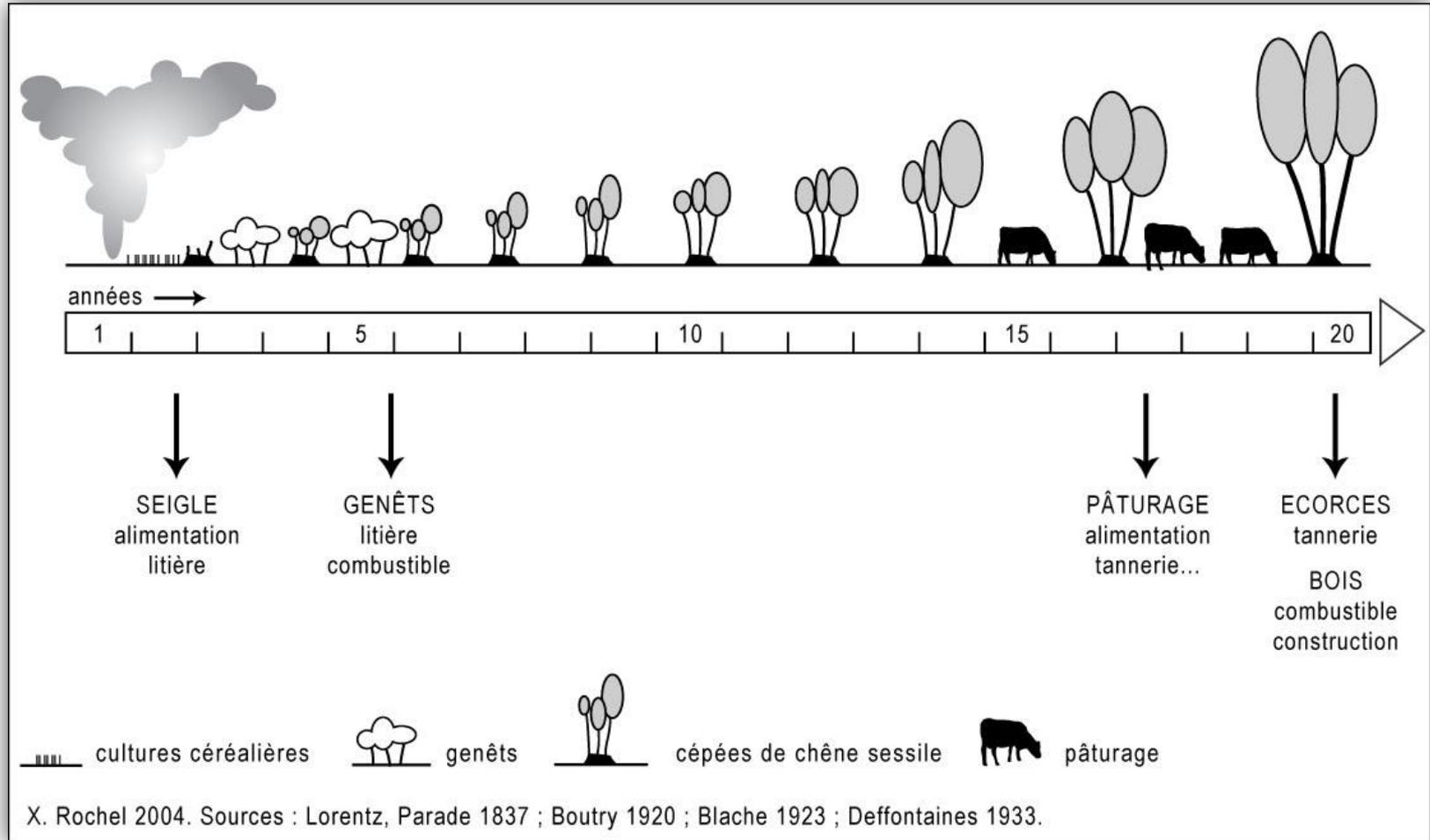
# 1. PRATIQUES

Outre le pâturage, quelles pratiques ont pu influencer la fertilité des (actuels) sols forestiers ?



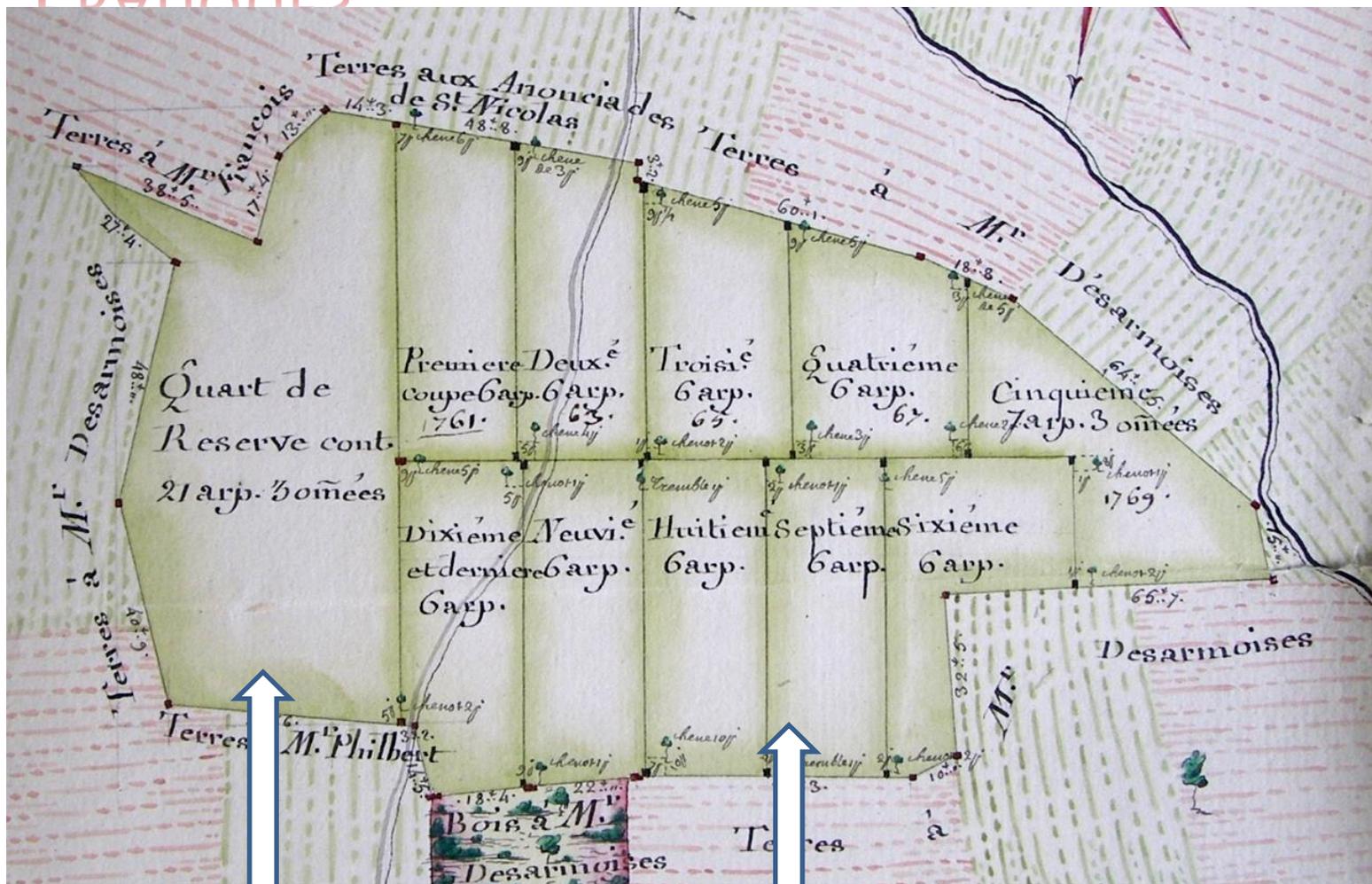
Un exemple de pression intense sur les sols forestiers :  
soutrage au râteau et au balai en forêt de Digne, 1884 (A.N. F10 7020)

# 1. PRATIQUES



*Un exemple de foresterie « traditionnelle » : le sartage  
... et un exemple de conflit : la « guerre des baliveaux », 1835*

# 1. PRATIQUES



Quart en Réserve

Coupes d'affouage

# 1. PRATIQUES

**Comment localiser et quantifier les différents usages historiques des sols forestiers ?**



- La continuité de l'état boisé ou non
- Le mode de traitement et l'intensité des prélèvements / les mises en réserve
- Les formes de prélèvements telles que fauche, soutrage, voire étrépage
- L'existence de cultures en forêt / à jachère forestière
- Des usages (proto-)industriels,...

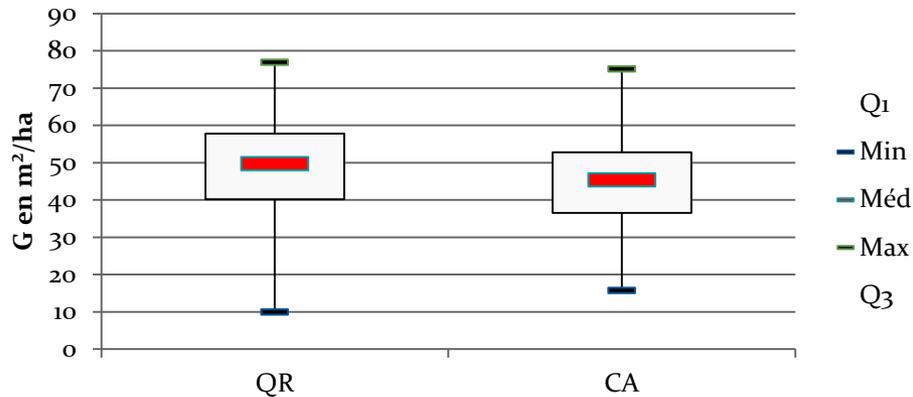
**... et les conséquences de cette histoire ?**

# 2. HÉRITAGES : pratiques forestières



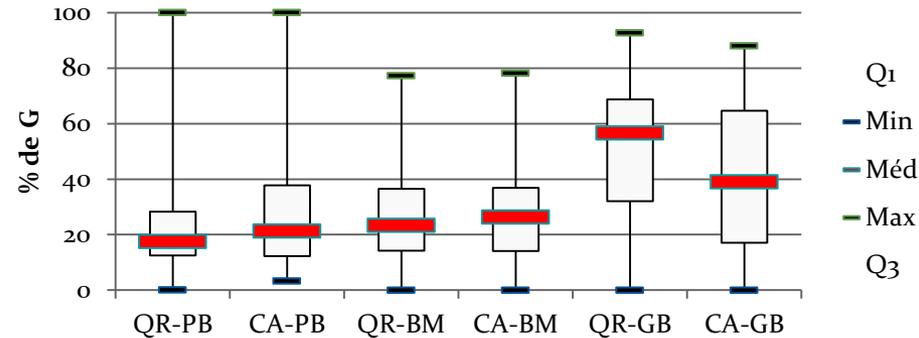
## LA STRUCTURE DES PEUPELEMENTS MARQUE ENCORE LA DIFFÉRENCE QUART DE RÉSERVE (QR) - COUPES AFFOUAGÈRES (CA)

### Comparaison de la surface terrière entre QR et SA



+ 3.5 m<sup>2</sup>/ha pour QR  
(ns) au test t

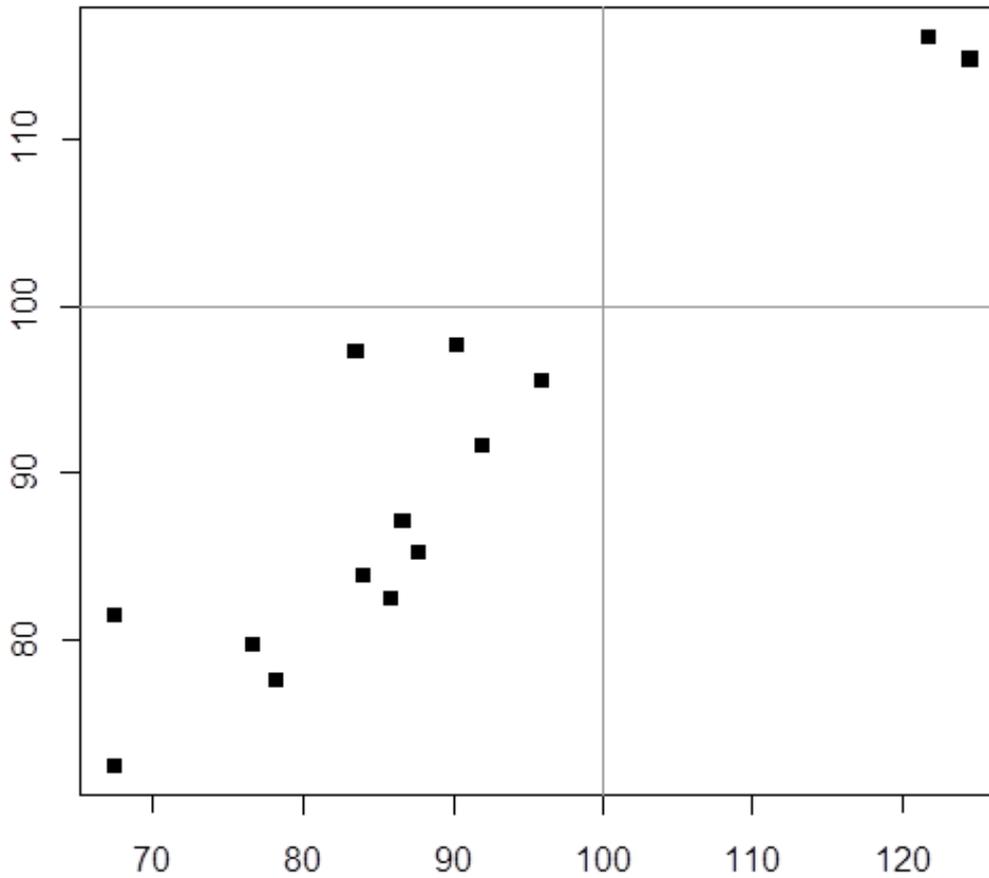
### Distribution de la surface terrière en fonction des classes de diamètre entre QR et CA



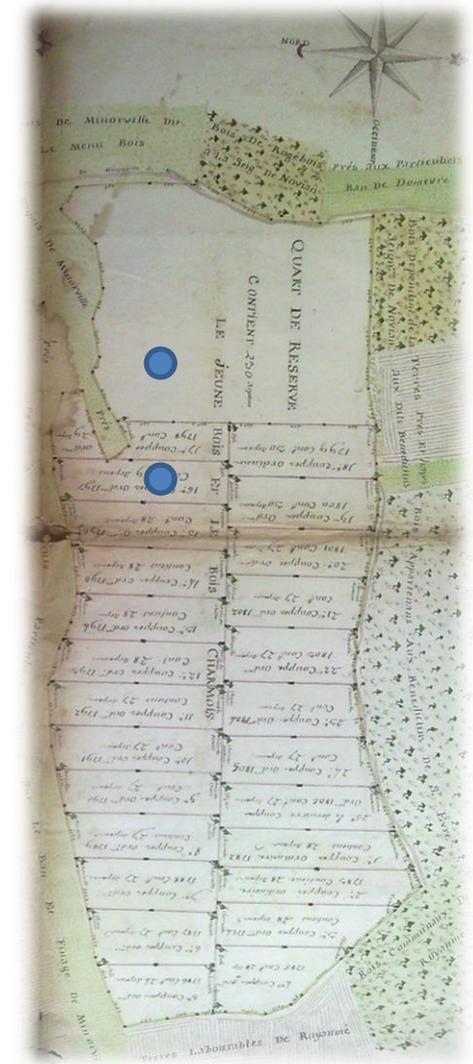
QR plus riche en réserve avec 56%  
contre 39% pour CA

Au niveau des **cépées** : G supérieure en CA (34%) vs QR (27.7%) (ns)

**azote** dans les anciens taillis en %  
du carbone dans les anciennes futaies

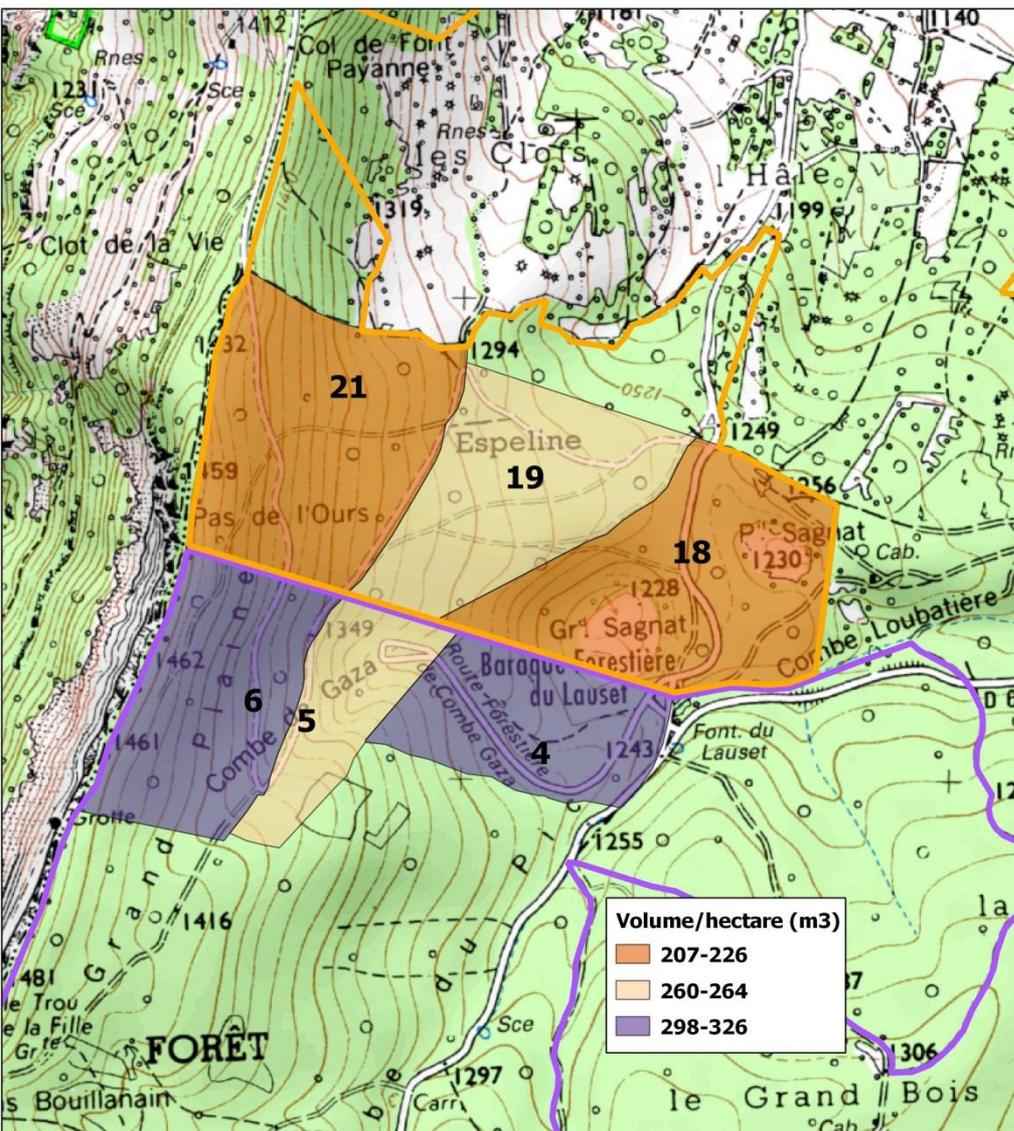


**carbone** dans les anciens taillis en %  
du carbone dans les anciens quarts de réserve



**Des pertes de matière organique dans les systèmes surexploités qui perdurent au-delà du siècle ?**

# Effets du soutrage (prélèvement de la litière)

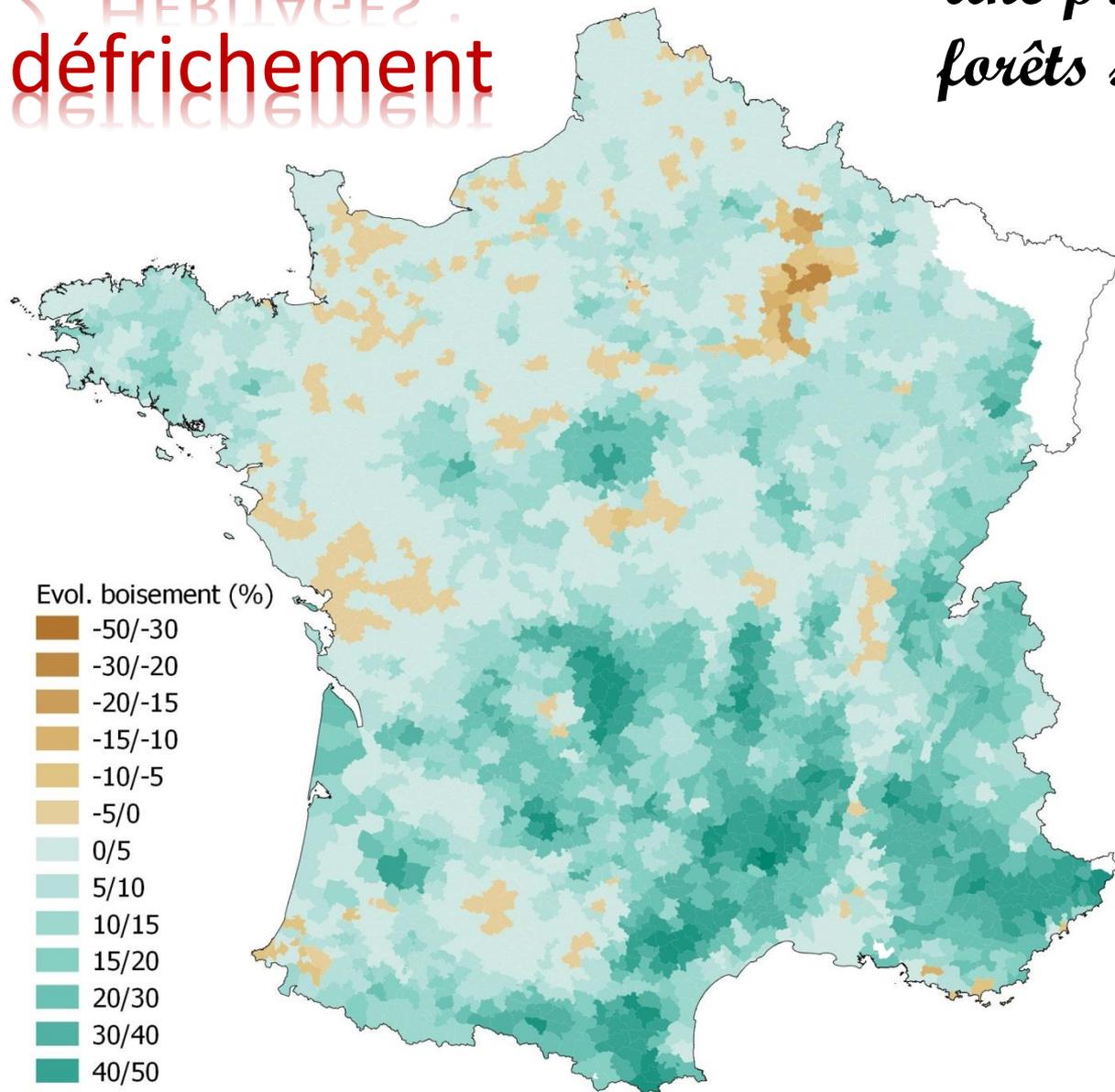


	sans soutrage (Marignac)	avec soutrage (Vassieux)	écart
Volume/ha (m <sup>3</sup> )	301	229	-24%
Volume arbre moyen (m <sup>3</sup> )	0,78	0,66	-15%
Nombre tiges/ha	388	346	-11%
Rendement en bois d'œuvre (% de la récolte)	92	68	-26%

Paul Mougín, REF, **1923 !**

## 2. HÉRITAGES : défrichement

*Une progression rapide des  
forêts sur les sols agricoles*



*1908 : 9,9 Mha  
2009 : 15,6 Mha  
+57%*

*domanial : +0,2 Mha  
communal : +0,1 Mha  
privé : +5,4 Mha*



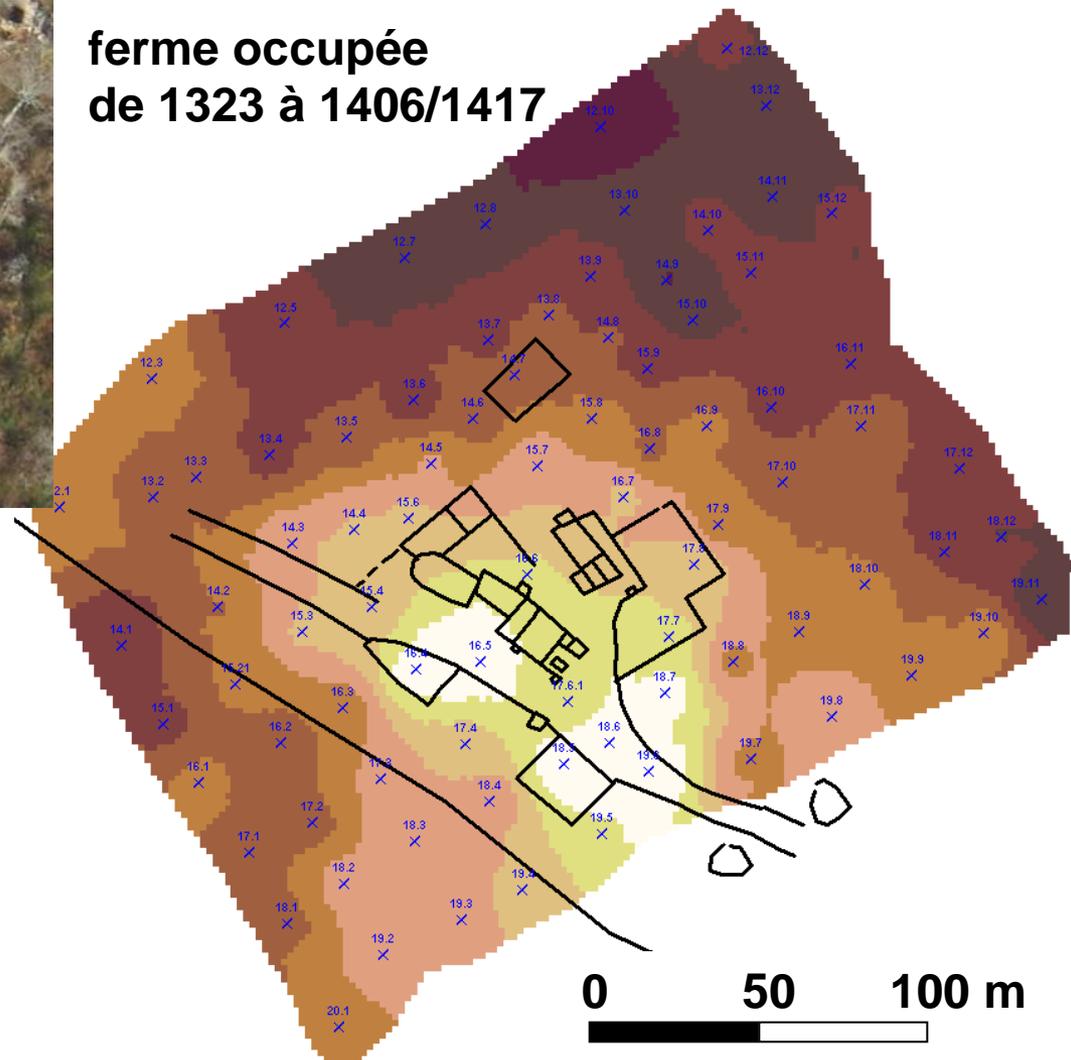
**600 ans d'abandon :  
des traces bien visibles...**

**Bois de Cestres (21)**

**ferme occupée  
de 1323 à 1406/1417**



**Carte de la disponibilité  
en azote**



## 2. HÉRITAGES : activité industrielle

Un système  
forêt spontanée – sol très anthropisé  
constitué à 100% de *matériaux technogéniques*



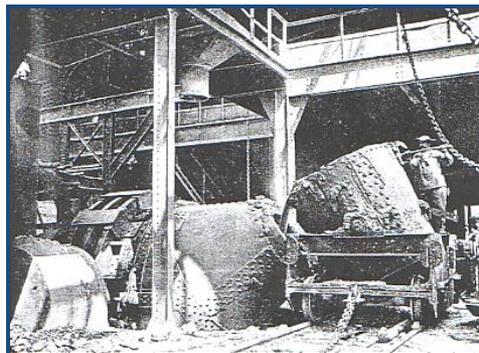
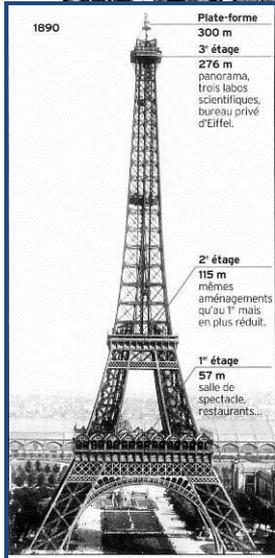
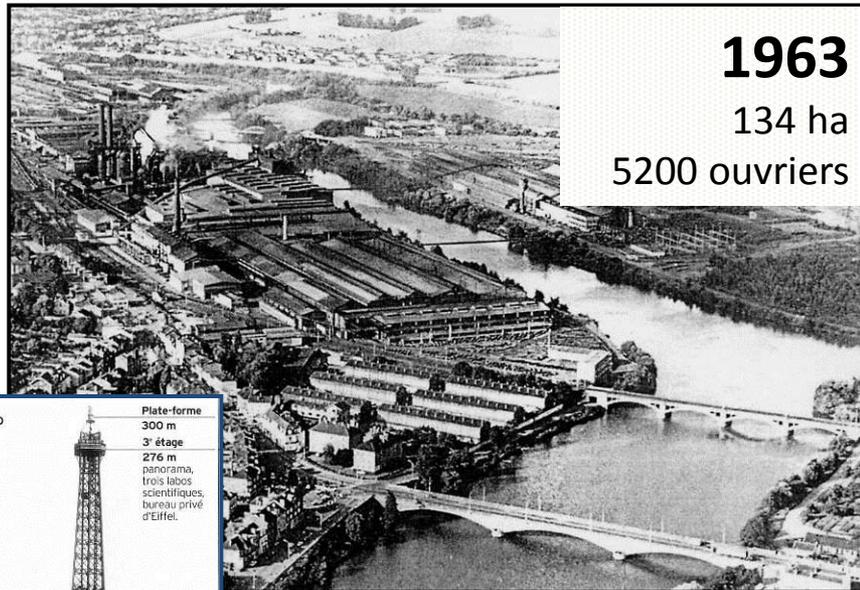
bassin de décantation (2 ha) : accumulation de déchets sidérurgiques

## 2. HÉRITAGES : activité industrielle

Région Lorraine  
charbon, acier, textile

Un passé  
industriel marqué

*une résilience  
est-elle possible ?*



... plus de 6000 hectares  
de friches industrielles en Lorraine

# Qualité des sols

## Agronomie

g/kg	<b>C org</b>	<b>N t</b>	<b>C/N</b>	<b>pH</b>	<b>MO</b>	<b>CaCO<sub>3</sub></b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>
<b>s1</b>	73	4,6	16,0	8,0	<b>127</b>	<b>68</b>	0,088
<b>s2</b>	111	7,2	15,5	7,9	<b>192</b>	<b>127</b>	0,071
<b>s3</b>	79	4,7	17,0	8,0	<b>137</b>	<b>180</b>	0,052



## Elements en traces

%	<b>Al</b>	<b>Ca</b>	<b>Fe</b>	<b>K</b>	<b>Mg</b>	<b>Mn</b>
<b>s1</b>	3,90	4,75	7,06	0,222	1,300	<b>8,9</b>
<b>s2</b>	4,61	8,33	6,88	0,660	0,938	<b>4,8</b>
<b>s3</b>	3,82	8,89	10,5	0,455	0,733	<b>5,2</b>

mg/kg	<b>Cr</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>	<b>Zn</b>	<b>Co</b>	<b>Pb</b>	<b>Cd</b>	<b>Tl</b>	<b>Mo</b>
<b>s1</b>	176	222	64	<b>56 500</b>	8,1	<b>49 600</b>	<b>175</b>	83,5	1,7
<b>s2</b>	112	139	51	<b>10 200</b>	8,3	<b>19 600</b>	<b>35</b>	12,5	7,3
<b>s3</b>	99	171	59	<b>19 200</b>	13,6	<b>21 500</b>	<b>61</b>	10,1	7,7

**fertilité élevée et très forte contamination métallique**

## Transfert des métaux aux plantes (mg kg<sup>-1</sup> matière sèche)

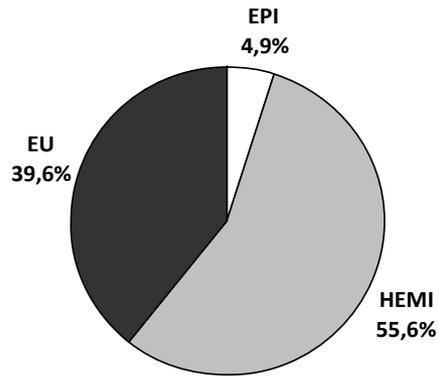


Espèces	Cd	Ni	Zn
<i>Geum urbanum</i> (benoîte)	<b>1,8</b>	0,7	<b>280</b>
<i>Hedera helix</i> (lierre)	<b>2,7</b>	<b>29,3</b>	<b>141</b>
<i>Myosoton aquaticum</i> (stellaire)	<b>0,8</b>	1,2	<b>207</b>
<i>Populus tremula</i> (tremble)	<b>3,0</b>	4,2	<b>326</b>
<i>Viola hirta</i> (violette)	<b>2,8</b>	0,9	<b>198</b>
<i>Limites de toxicité</i> (Kabata Pendias et Pendias, 1992)	<i>0,2 à 30</i>	<i>10 à 100</i>	<i>100 à 400</i>

- pour 5 espèces sur **49 observées sur le site**  
au moins 2 métaux > limite de toxicité
- pour *Hedera helix*  
3 métaux > limite de toxicité
- **espèces hypertolérantes**
- **pas de plantes hyperaccumulatrices**

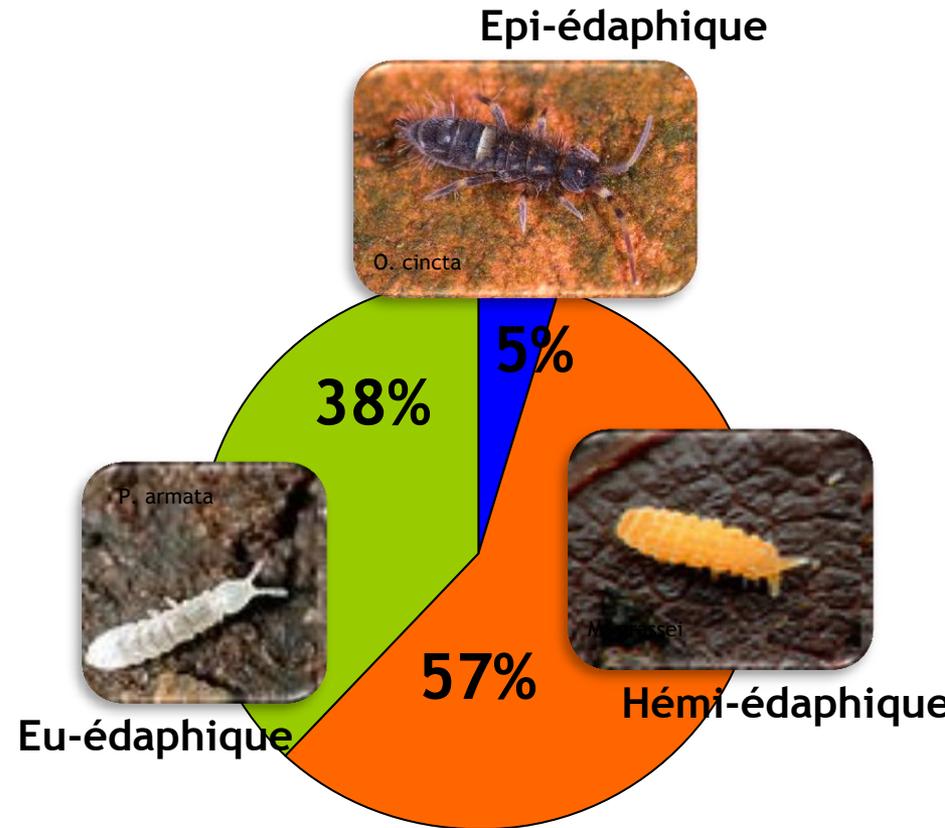
## 2. HÉRITAGES

### La mésofaune du Technosol : Collemboles



RMQS Biodiv data  
(Forest sites)

- dominance des Collemboles
- 30 espèces de Collemboles  
pas d'espèce "particulière"
- **structure fonctionnelle typique  
d'un écosystème forestier**

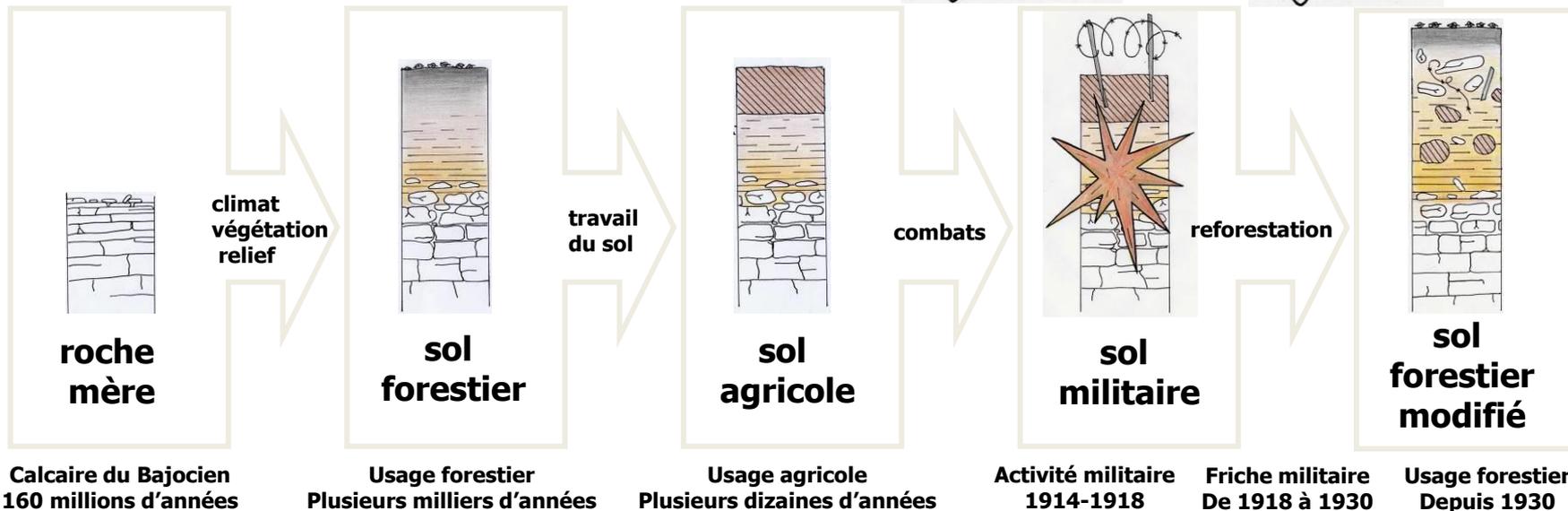
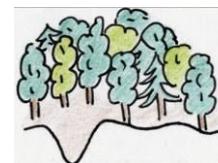


# Conclusions

- **Nombreuses activités forestières anciennes (trop) intenses : effets « immédiats » connus, mais arrières-effets très difficiles à mettre en évidence**
- **Par contre, effet très visible et pérenne des mises en culture anciennes sur l'ensemble du fonctionnement de l'écosystème forestier**
- **En système industriel très anthropisé (urbain, industriel, militaire), dynamique forestière très rapide (<50 ans) :**
  - Pédogénèse sur matériaux industriels
  - Refonctionnalisation écologique (végétal et sol)
- **Nécessaires travaux sur l'avenir des changements d'usage des sols et de leurs impacts sur les potentialités forestières, dans une approche territoriale**



# 2. HÉRITAGES



## 2. HÉRITAGES

### Modèle de biofonctionnement du bassin de décantation

